

**Ondulated spring washer.****Patent number:** EP0303147**Publication date:** 1989-02-15**Inventor:** BORMANN JURGEN**Applicant:** SIEMENS AG (DE)**Classification:****- international:** *F16C25/08; F16F1/32; H02K5/173; F16C25/00; F16F1/02; H02K5/173; (IPC1-7): F16C25/08; F16F1/32***- european:** *F16C25/08; F16F1/32W; H02K5/173C***Application number:** EP19880112486 19880801**Priority number(s):** DE19873726888 19870812**Also published as:**

EP0303147 (B1)

**Cited documents:**

GB1428998

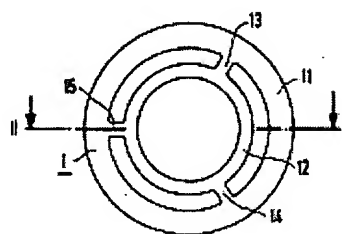
DE3344249

US4645361

GB788268

**Report a data error here****Abstract of EP0303147**

In order to be able to place a spring disc (1) centred onto the upper ballbearing before fitting the upper bearing hub, in a simple manner which is also suitable for automation, when assembling a unit at right angles to the axis, it is proposed to connect the corrugated spring disc outer ring (11) via connecting webs (13; 14; 15) to an inner spring disc centring ring (12), via which the spring disc (1) can be centred on the shaft (2); the spring disc (1) is advantageously designed with its corrugated spring disc outer ring (11), its inner spring disc centring ring (12) and the connecting webs (13; 14; 15) as a single-piece stamped, bent part.

**FIG 1****FIG 2**

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 303 147**  
**A1**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88112486.1

(51) Int. Cl. 4: **F16C 25/08 , F16F 1/32**

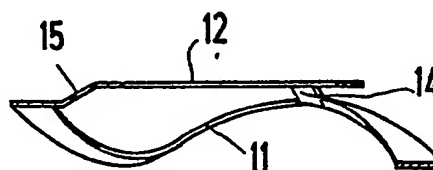
(22) Anmeldetag: 01.08.88

(30) Priorität: 12.08.87 DE 3726888

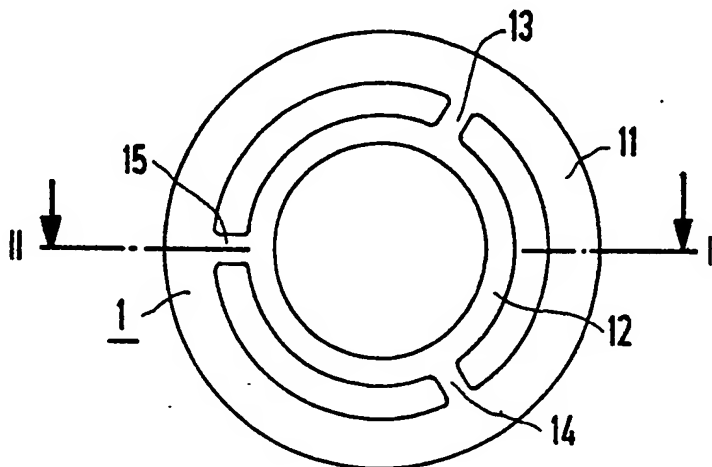
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
15.02.89 Patentblatt 89/07(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR GB IT LI SE(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Berlin  
und München  
Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)(72) Erfinder: Bormann, Jürgen  
Estenfelder Strasse 29  
D-8702 Rottendorf(DE)

(54) Gewellte Federscheibe.

(57) Um auf einfache und automatengerechte Weise bei einer axialsenkrechten Aufbaumontage eine Federscheibe (1) zentriert auf das obere Kugellager vor dem Aufbringen der oberen Lagernabe auflegen zu können, wird vorgeschlagen, den gewellten Federscheiben-Außenring (11) über Verbindungsstege (13;14;15) mit einem inneren Federscheiben-Zentrierring (12) zu verbinden, über den die Federscheibe (1) an der Welle (2) zentrierbar ist; vorteilhafterweise ist die Federscheibe (1) mit ihrem gewellten Federscheiben-Außenring (11), ihrem inneren Federscheiben-Zentrierring (12) und den Verbindungsstegen (13;14;15) als einstückiges Stanz-Biege-Teil ausgebildet.



**FIG 2**



**FIG 1**

EP 0 303 147 A1

### Gewellte Federscheibe

Die Erfindung bezieht sich auf eine gewellte Federscheibe gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1; eine derartige Federscheibe ist allgemein auch unter der Bezeichnung "Kugellager-Ausgleichscheibe" bekannt und wird z.B. in der DE-OS 33 44 249, FIG 5 beschrieben.

Die bekannten Federscheiben bestehen aus einem in Umfangsrichtung wellig verlaufenden (Federwellen) Scheibenring, der üblicherweise als gestanztes Blechteil hergestellt ist. Derartige Federscheiben dienen dazu, die Außenringe von Kugellagern gegenüber deren Innenringen derart zu belasten, daß in jedem Betriebszustand spielfreie definierte Laufbahnen für die Kugeln gewährleistet werden können; gleichzeitig können durch die sich an der das Kugellager aufnehmenden Lagernabe axial abstützende Federscheibe Axialspiele des auf der Welle gelagerten Rotorkörpers ausgeglichen werden, die durch Toleranzwerte der zusammengebauten Stator-Bauteile oder Betriebstemperaturwechsel bedingt sein können.

Bei der Montage eines in einem Statorkörper über Kugellager mit zwischengelegter Federscheibe gelagerten Rotorkörpers, z.B. eines Elektromotors, wird üblicherweise die bekannte Federscheibe zunächst in diejenige Lagernabe eingelegt, die das axial am Außenring zu befestigende Kugellager aufnimmt, wobei die Federscheibe mit ihrem Außenring in der Bohrungsaufnahme der Lagernabe zentrierbar ist. Eine derartige Zentrierung der Federscheibe an der Lagernabe ist jedoch nicht möglich, falls in sog. vertikaler Aufbaumontage die obere Lagernabe erst nach der vorherigen Montage des Kugellagers und der darauf aufzulegenden Federscheibe erfolgen kann. Man hat dazu bisher entweder in einer aufwendigen händischen Maßnahme oder mittels eines zusätzlichen übergestülpten Montagerohres die Federscheibe in ihre zum Kugellager justierte Lage gebracht. Derartige Maßnahmen eignen sich jedoch nicht als automatengerechte Fertigungsschritte.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, auf einfache, insbesondere zum Einsatz von Handhabungsautomaten geeignete Weise, eine gewellte Federscheibe zentriert zum axial zu verspannenden Kugellager ohne justierende Abstützungsmöglichkeit an einer das Kugellager aufnehmenden Lagernabe auflegen zu können.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei einer gewellten Federscheibe der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die Lehre des Anspruchs 1; vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind jeweils Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße, vorteilhafterweise als einstückiges Stanz-Biege-Teil hergestellte Feder-

scheibe kann bei der sogenannten vertikalen Aufbaumontage nach dem Aufstecken des zu verspannenden Kugellagers auf das zu lagernde Wellenende in einem einfachen Handhabungsvorgang ohne zentrierte Abstütznotwendigkeit an einer Lagernabe aufgesteckt werden, wobei sich die Federscheibe selbsttätig durch ihren inneren Zentrierring am Außenumfang der Welle zentriert.

Zweckmäßigerweise ist die Federscheibe derart ausgebildet, daß der innere Zentrierring ungewellt im Sinne einer planen axialen Lage ausgebildet ist und axial gegenüber dem Federscheiben-Außenring vorsteht; dadurch ergibt sich einerseits eine gleichmäßige Anlage gegenüber der andrückenden Lageraufnahme und andererseits eine einfache Möglichkeit zur lagerrichtigen Erkennung und Aufnahme der Federscheibe durch einen Handhabungsautomaten, derart daß der Zentrierring auf der dem zu verspannenden Kugellager abgewandten Seite bei der Montage bzw. dem Überstreifen über das Wellenende zur Anlage kommt.

Ein zur einfachen Großserienfertigung vorteilhafter fertigungstechnisch geringer radialer Überstand der Federscheibe über den Außendurchmesser des zu verspannenden Kugellagers hinaus kann zugelassen werden, wenn nach einer Ausgestaltung der Erfindung der Federscheibe an der überzustülpenden Lagernabe an ihrer lagerseitigen Öffnung eine konische Anfasung zugeordnet ist, derart daß die Federscheibe über die Anfasung bei der axialen Montage der Lageraufnahme zusätzlich zentrierbar ist.

Eine unerwünschte betriebsmäßige Anlage des Zentrierrings an der beim Aufstecken als Zentrierhilfe benutzten Welle und insbesondere ein bei Drehung der Welle unerwünschtes tangentiales Schleifen der Federscheibe über den Zentrierring an der Welle kann in vorteilhafter Weise durch derartige Durchmessermaße der Federscheibe verhindert werden, daß die Differenz zwischen dem Innendurchmesser des Federscheiben-Zentrierrings und dem Außendurchmesser der Welle größer ist als die Differenz zwischen dem Innendurchmesser der Lagernabe und dem Außendurchmesser des Federscheiben-Außenringes.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden im folgenden anhand eines schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels in der Zeichnung näher erläutert; darin zeigen:

FIG 1 eine axiale Draufsicht auf eine Federscheibe;

FIG 2 einen Schnitt durch die Federscheibe gemäß Schnittverlauf II-II in FIG 1;

FIG 3 eine Federscheibe in Anwendung auf eine axialvertikale Aufbaumontage eines Elektromotors mit unverspannter Federscheibe;

FIG 4 die Anordnung gemäß FIG 3, jedoch mit verspannter Federscheibe.

FIG 1,2 zeigen eine Federscheibe 1 mit einem gewellten Federscheiben-Außenring 11 und einem über radiale Verbindungsstege 13,14,15 verbundenen inneren Federscheiben-Zentrierring 12.

Die aus Federscheiben-Außenring 11, innerem Federscheiben-Zentrierring 12 und Verbindungsstege 13,14,15 bestehende Federscheibe 1 ist als einstückiges Stanz-Biege-Teil hergestellt.

Wie insbes. aus FIG 2 ersichtlich, tritt der innere Federscheiben-Zentrierring 12 gegenüber dem am Umfang mit Wellentälern und Wellenbergen umlaufenden Federscheiben-Außenring 12 axial einseitig hervor und ist selbst im Sinne einer planen Auflage eben ausgebildet. Die Verbindungsstege 13,14,15 verlaufen in einer radial-axialen Schräglage; sie können auch eine rein axiale Anordnung annehmen.

Für den eigentlichen Federscheiben-Zentrierring 12 kann ohne zusätzlichen Materialaufwand der bei den herkömmlichen Federscheiben mit lediglich einem gewellten Federscheiben-Außenring an sich ergebende Stanzabfall benutzt werden.

FIG 3 zeigt in einem schematischen Teilausschnitt die axialvertikale Aufbaumontage eines Elektromotors. In die erste untere Lagernabe 3 ist axial ein Kugellager 5 eingesteckt. Zwischen die Innenringe des Kugellagers 5 ist das untere Wellenende 21 der Rotorwelle 2 eingesteckt. Auf das obere Wellenende 22 der Rotorwelle 2 ist das zweite obere Kugellager 6 aufgesteckt. Über das obere Wellenende 22 ist weiterhin die erfindungsgemäße Federscheibe 1 aufgeschoben, die sich dabei mit ihrem inneren Federscheiben-Zentrierring 12 am Außenumfang des Wellenendes 22 zentriert und somit ohne Abstützmöglichkeit an der erst anschließend aufzusteckenden zweiten, oberen Lagernabe 4 zentriert auf dem oberen axialen Rand des Außenringes des zweiten, oberen Kugellagers 6 zur Auflage kommt.

FIG 4 zeigt den in Aufbaumontage zusammengesetzten Elektromotor nach dem Aufschieben der zweiten, oberen Lagernabe 4 in ihre endgültige Montagestellung. An dem lagerseitigen Ende der zweiten, oberen Lagernabe 4 ist eine sich konisch erweiternde Anfasung 41 vorgesehen, an der ein gegebenenfalls sich ergebender radialer Überstand der Federscheibe 1 über den Außenumfang des zweiten, oberen Kugellagers 6 hinaus bei der axialen Montage der zweiten, oberen Lagernabe 6 zentriert eingeleiten kann.

Die vorgenannten Verfahrensschritte ergeben unter Benutzung der erfindungsgemäßen Feder-

scheibe mit ihrem Federscheiben-Zentrierring 12 eine mit geringem Aufwand mittels Handhabungsautomaten mögliche Montage des Elektromotors.

## Ansprüche

1. Gewellte Federscheibe, insbesondere zur axialen Verspannung eines Kugellagers, das radial außen mit seinem Außenring an einer Lagernabe und radial innen mit seinem Innenring an einer Welle anliegt,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der gewellte Federscheiben-Außenring (11) über Verbindungsstege (13;14;15) mit einem inneren Federscheiben-Zentrierring (12) verbunden ist, über den die Federscheibe (1) an der Welle (2) zentrierbar ist.

2. Gewellte Federscheibe nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Federscheibe (1) mit ihrem gewellten Federscheiben-Außenring (11), ihrem inneren Federscheiben-Zentrierring (12) und den Verbindungsstegen (13;14;15) als einstückiges Stanz-Biege-Teil ausgebildet ist.

3. Gewellte Federscheibe nach Anspruch 1 und/oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der innere Federscheiben-Zentrierring (12) ungewellt im Sinne einer planen axialen Anlage ausgebildet ist.

4. Gewellte Federscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet,-**

daß der innere Federscheiben-Zentrierring (12) axial gegenüber dem gewellten Federscheiben-Außenring (11) vorsteht.

5. Gewellte Federscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Federscheibe (1) an der aufnehmenden Lagernabe (4) eine trichterförmig erweiterte Fase zugeordnet ist.

6. Gewellte Federscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet** durch derartige Durchmessermaße der Federscheibe (1), daß die Differenz zwischen dem Innendurchmesser des inneren Federscheiben-Zentrierrings (12) und dem Außendurchmesser der Welle (2) größer ist als die Differenz zwischen dem Innendurchmesser der die Federscheibe umfassenden Lagernabe (4) und dem Außendurchmesser des Federscheiben-Außenringes (11).

7. Gewellte Federscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet** durch die Anwendung auf einen Motor in axial-vertikaler Aufbaumontage, bei der in eine erste untere Lagernabe (3) ein erstes unteres Kugellager (5), in dieses erste

Kugellager (5) das eine untere Wellenende (21) eines Rotors eingesteckt sowie auf das andere obere Wellenende (22) des Rotors das andere obere Kugellager (6) . die an der Welle (2) mit ihrem inneren Federscheiben-Zentrierring (12) zentrierbare Federscheibe (1) und über das obere Kugellager (6) und die Federscheibe (1) die zweite, obere Lagernabe (3) aufgesteckt sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

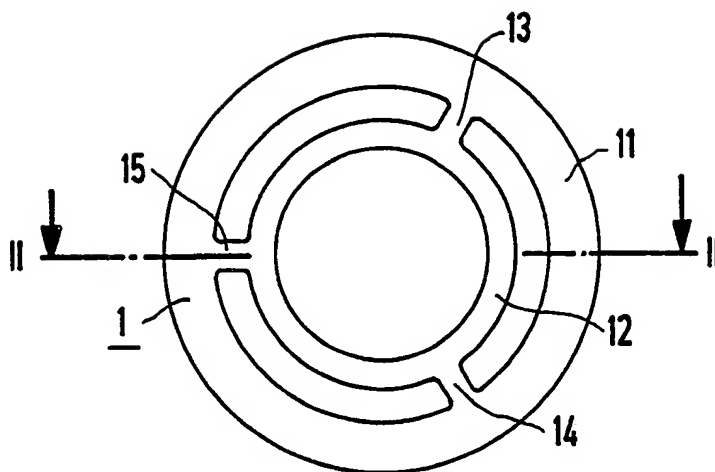


FIG 1

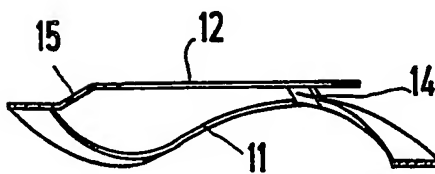
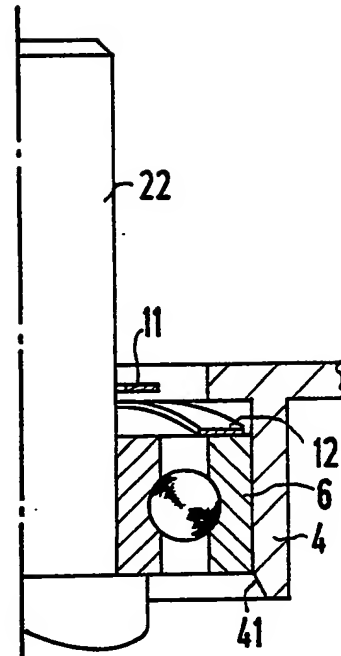
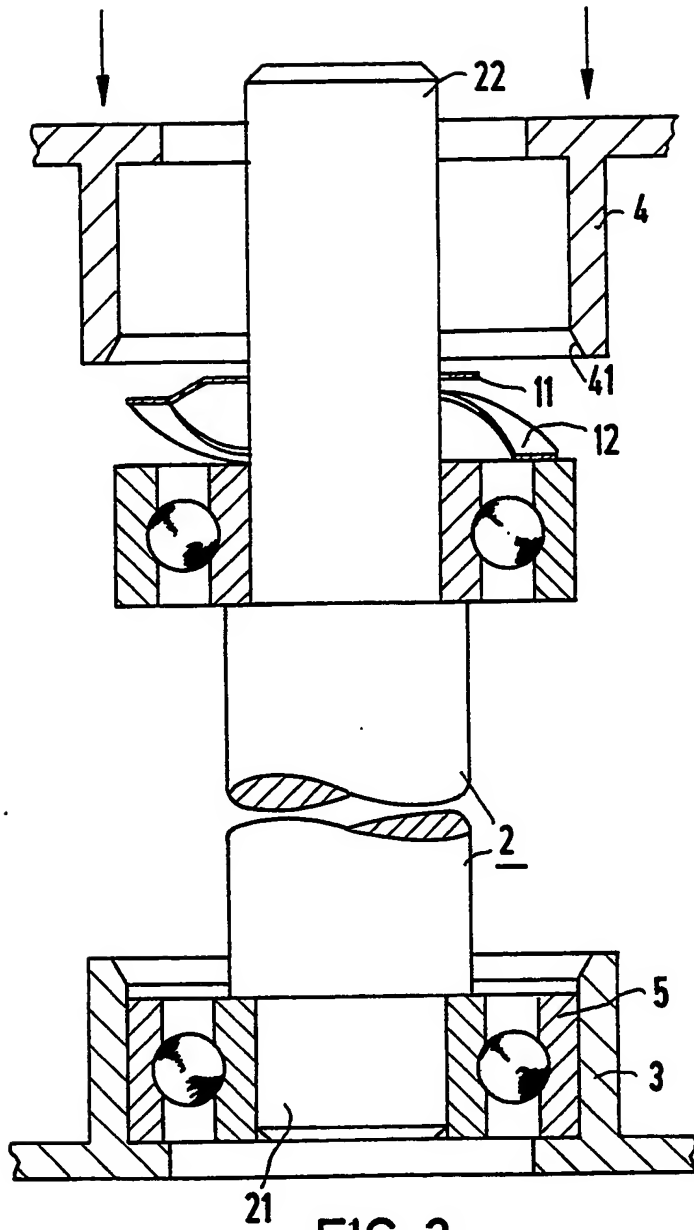


FIG 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	GB-A-1 428 998 (BSR) * Insgesamt * ---	1	F 16 C 25/08 F 16 F 1/32
D,A	DE-A-3 344 249 (SIEMENS) ---		
A	US-A-4 645 361 (LAKIN) ---		
A	GB-A- 788 268 (ENFO) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 16 C F 16 F H 02 K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-11-1988	Prüfer ORTHLIEB CH.E.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	